

市政道路工程施工技术与质量管理

沈 喆

天津城建滨海路桥有限公司 天津 300350

摘 要：本文针对市政道路工程施工技术与质量管控问题展开系统性研究与探讨，阐述了路基、路面及附属设施的核心施工技术要点，分析了施工质量管理的现状以及存在的体系不完善、人员意识薄弱等问题，提出了完善管理体系、强化全过程管控、提升人员素养、规范检测验收等优化方法，致力于市政道路工程施工质量提升提供知识参考，保障工程结构安全、使用耐久，满足市民出行需求与城市发展建设要求。

关键词：市政道路工程；施工技术；质量管理

引言：市政道路作为城市基础设施建设的重要组成部分，与市民日常出行安全及城市整体功能的有效发挥密切相关，其施工技术水平与质量管理成效至关重要。伴随着城市建设进程的持续加快，市政道路工程的建设规模日益扩展，施工难度逐步提升，传统施工技术与管理模式已难以适应新时代工程质量要求。因此，深入研究施工技术要点，剖析质量管理问题并提出优化方案，对促进市政道路工程实现高质量发展具有重要的现实指导意义。

1 市政道路工程核心施工技术

1.1 路基施工技术

(1) 路基开挖与清理技术。路基开挖遵循“分层开挖、先截后挖”原则，采用挖掘机配合自卸汽车作业，严控开挖坡度，杜绝超挖、欠挖。开挖前布设截、排水沟拦截地表水，防止边坡冲刷。清理以人工配合机械为主，彻底清除路基范围内杂草、腐殖土等杂物，对坑穴、洼地分层回填夯实，确保基底承载力达标，为后续施工筑牢基础。(2) 压实作业采用重型压路机，遵循“先轻后重、路基填料选择与压实技术。填料优先选用级配良好的碎石、砂砾或粉质黏土，严禁使用不合格材料。填料进场后检测含水率、颗粒级配，含水率控制在最佳含水率 $\pm 2\%$ 内。先慢后快、先边后中”原则，分层摊铺厚度 $\leq 30\text{cm}$ ，每层压实后用灌砂法检测，上路堤压实度 $\geq 96\%$ 、下路堤 $\geq 94\%$ ，保障路基强度与稳定性^[1]。(3) 路基排水与防护施工技术。排水分地表与地下两类，地表依托边沟、截水沟等构建体系，地下采用渗沟、盲沟排除积水，确保线形顺直、接缝严密、强度达标。防护根据边坡高度与地质选用方案，矮边坡采用浆砌片石骨架护坡，高边坡结合锚杆框架梁、客土喷播植草等生态技术，实现结构稳定与生态修复双重目标。

1.2 路面施工技术

(1) 基层与底基层施工技术。基层与底基层采用厂拌混合料摊铺，拌合时严控配合比，确保水泥与集料比例精准。摊铺用摊铺机匀速作业，保证厚度均匀、表面平整，摊铺后及时用压路机完成初压、复压与终压。施工中做好防雨、防冻，碾压后洒水养护，养护期不少于7天，期间严禁车辆通行，保障基层强度形成。(2) 沥青路面施工技术。选用符合设计的基质或改性沥青，混合料在拌合站加热拌合，温度控制在 $140^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。摊铺前清扫基层并洒布粘层油，摊铺机以 $2\sim 6\text{m}/\text{min}$ 匀速摊铺，保障厚度与平整度。碾压作业分为初压、复压与终压三个阶段，初压阶段采用钢轮压路机静压，复压用胶轮压路机揉搓，终压消除轮迹，施工温度不低于 10°C ，避免低温开裂。(3) 水泥混凝土路面施工技术。混凝土集中拌合，严控水灰比、坍落度及骨料级配。摊铺前对基层拉毛，确保面板与基层结合紧密。滑模式摊铺机摊铺，采用插入式振捣棒与平板振动器相配合进行振捣作业，以确保混凝土浇筑密实。施工后及时覆盖保湿养护，养护期不低于14天，达到设计强度后切缝、灌缝，防止温度应力导致板块开裂^[2]。

1.3 附属设施施工技术

(1) 排水管道施工技术。排水管道选用HDPE双壁波纹管或钢筋混凝土管，施工前复核轴线与高程，沟槽采用梯形放坡开挖，槽底铺设 $10\sim 15\text{cm}$ 厚砂垫层。管道安装确保接口密封、橡胶圈位置准确，就位后分层回填夯实，管顶 50cm 内采用人工夯实。施工后进行闭水试验，确保无渗漏、排水达标。(2) 人行道与路缘石施工技术。人行道采用防滑透水砖，基层为C15混凝土垫层，面层砖铺设挂线控制平整度与横坡，缝隙用细砂填实。路缘石采用预制混凝土构件，先开挖基槽、铺设砂浆找平层，安装后用水泥砂浆勾缝，保证线形顺直、高程一致，衔接处设伸缩缝防沉降开裂错位。(3) 交通标志标线施工技

术。交通标志采用铝合金板材,安装位置、高度符合规范,基础浇筑保证混凝土强度与锚固深度。标线采用热熔型涂料,施工前清扫路面,涂料加热至180℃~220℃喷涂,厚度控制在1.8~2.5mm,严控宽度、间距与线型,确保反光良好,提供清晰导向警示。

2 市政道路工程施工质量管理现状及问题

2.1 市政道路工程施工质量管理概述

(1) 施工质量管理内涵与目标。市政道路施工质量管理是指施工全过程中,通过制定质量标准、实施管控措施、开展检测验收,保障工程质量符合设计规范与使用要求的系统性工作,核心内涵是“人人尽责、过程管控、系统管理”。其核心目标是确保道路工程结构安全、使用耐久、外观达标,满足市民出行需求,同时控制施工成本、保障施工安全,实现工程质量与经济效益、社会效益的统一。(2) 施工质量管理的核心流程。施工质量管理核心流程分为事前、事中、事后三个阶段:事前管控聚焦施工方案审核、材料进场检验、人员资质审核,筑牢质量基础;事中管控重点落实工序质量检查、现场操作规范监督,及时纠正违规行为;事后管控通过质量检测、竣工验收、缺陷整改,确保工程达标交付,形成“计划-实施-检查-处理”的闭环管理。

2.2 市政道路工程施工质量管理现状

(1) 质量管理体系建设现状。目前多数市政道路施工企业已初步建立质量管理体系,明确各部门、岗位质量职责,制定了基本质量管理制度。但部分企业体系建设流于形式,未结合工程实际优化流程,缺乏针对性和可操作性,难以有效指导现场施工质量管理。(2) 质量管控实施现状。现场质量管控已成为施工管理重点,多数项目能落实工序交接检查、隐蔽工程验收等制度,加大了对路基、路面等核心环节的质量管控力度。但施工高峰期,部分项目为赶工期,存在简化管控流程、降低质量标准的情况,管控实效性不足。(3) 质量检测与验收现状。质量检测与验收体系逐步完善,施工企业普遍配备基本检测设备,第三方检测机构参与度提升,验收流程更规范。但部分检测工作流于形式,检测数据真实性不足,验收标准执行不严,对微小质量缺陷重视不够。

2.3 施工质量管理存在的主要问题

(1) 质量管控机制尚不健全。一些企业未建立完整的质量管控机制,岗位职责划分模糊,缺乏有效的质量考核与激励机制,导致质量管控责任未落实到人;同时体系更新滞后,无法适配新型施工技术与材料的应用,管控效能低下。(2) 施工人员质量意识薄弱。一线施工人员多为农民工,专业技能和质量意识不足,存在违规操

作、敷衍施工行为,不熟悉施工规范与质量标准;管理人员质量管控意识欠缺,重进度、轻质量的思想未根除,忽视细节管控。(3) 质量检测手段不规范。部分企业检测设备老化、精度不足,检测人员专业能力不足,检测流程不规范,存在虚假检测、数据造假现象;第三方检测机构监管缺位,检测结果缺乏公正性和权威性,无法真实反映工程质量。(4) 现场施工管控不到位。现场质量管控存在漏洞,工序检查不严格,隐蔽工程验收不规范,材料进场后存放、使用管控不力,不合格材料流入施工环节;质量隐患排查不及时、整改不彻底,易引发质量问题。

3 市政道路工程施工质量管理优化策略

3.1 完善质量管理体系

(1) 建立健全质量管理制度。结合市政道路工程特性,制定覆盖材料管理、工序管控、缺陷整改等全环节的可操作质量制度。明确质量标准与操作规范,细化路基、路面、附属设施等分项工程的管控细则,避免制度形式化。建立动态更新机制,依据新型施工技术、新材料应用及工程实际需求及时修订,确保制度的适用性与指导性。(2) 明确各参与方质量责任。厘清建设、施工、监理、设计、检测等单位责任,签订质量责任状并分解到人。施工单位为主体,落实项目经理负责制,明确班组与岗位质量职责;监理单位强化旁站监理,严控工序质量;检测单位确保数据真实公正,构建“各方联动、责任共担”的质量格局^[3]。(3) 优化质量管理流程。精简冗余环节,优化“事前-事中-事后”闭环流程。事前重点审核施工方案、检验进场材料,提升效率;事中严控工序交接、隐蔽工程验收等关键节点,减少流程内耗;事后规范缺陷整改、竣工验收,明确时限与标准,推动质量管理流程高效有序,提升整体管控效能。

3.2 强化施工全过程质量管控

(1) 施工前质量预控管理。在施工开展前切实做好各项质量准备工作,严格审核施工方案,结合工程地质、水文条件优化施工工艺,确保方案科学可行。加强材料进场检验,对路基填料、沥青、混凝土等核心材料进行抽样检测,不合格材料严禁进场。同时,复核施工放线、高程控制等测量数据,检查施工设备性能,确保施工准备工作全面到位,为后续质量管控筑牢基础。(2) 施工过程质量动态管控。建立施工过程动态管控机制,采用现场巡查、旁站监理、实时监测等方式,对各工序质量进行全程跟踪管控。重点关注路基压实、路面摊铺、管道安装等核心环节,有效识别并纠正违规操作行为、质量隐患,下达整改通知并督促落实。利用信息化手段,实现质量数据实时上传、分析,提升管控的精准度和及

时性,避免质量问题积累。(3)施工后质量验收管控。严格执行竣工验收规范,明确验收标准和流程,对工程实体质量、质量资料进行全面验收。重点检查工程结构安全、使用功能,对检测不合格的分项、分部工程,责令限期整改并重新验收。建立工程质量回访制度,在保修期内跟踪工程使用情况,及时处理质量缺陷,确保工程长期稳定达标^[4]。

3.3 提升人员专业素养与质量意识

(1)加强施工人员技能培训。针对一线施工人员,开展针对性的技能培训,重点讲解施工规范、操作流程、新型施工技术和设备使用方法,邀请专业技术人员现场指导,提升施工人员的专业技能。对管理人员、技术人员开展质量管理专业培训,提升其质量管控能力和专业素养,确保各类人员具备相应的岗位能力。(2)开展质量意识教育。通过专题讲座、案例分析、现场警示教育等方式,开展质量意识教育,普及质量法律法规和工程质量重要性,摒弃“重进度、轻质量”的思想。引导施工及管理人员牢固树立质量优先意识,增强责任意识,自觉规范操作,杜绝敷衍施工、违规操作等行为。(3)建立质量激励与问责机制。建立完善的质量激励与问责机制,对质量管控成效显著的班组、个人给予表彰和物质奖励,激发全员质量管控积极性。对违规操作、质量责任落实不到位导致质量问题的,严肃对相关责任人予以追责,情节严重者给予相应处罚,形成“奖优罚劣”的良好氛围,倒逼质量责任落实。

3.4 规范质量检测与验收工作

(1)完善质量检测标准。结合市政道路工程特点,严格遵循国家、行业规范,完善各分项工程质量检测标准,明确检测项目、检测频率和合格标准。针对新型材料、施工技术,及时补充完善检测标准,确保检测工作有章可循,检测结果科学、准确,真实反映工程质量水平。(2)优化检测手段与设备。加大质量检测投入,更新老化、

精度不足的检测设备,配置先进检测仪器设备,提高检测的精准度和效率。加强检测人员专业培训,提升其检测技能和数据处理能力,规范检测操作流程,杜绝虚假检测、数据造假等行为。鼓励采用信息化检测手段,实现检测数据的实时上传和追溯^[5]。(3)严格落实验收流程。严格执行“分项验收、分部验收、竣工验收”的三级验收制度,每道工序、每个分项工程完成后,必须经检验合格方可进入下一环节。加强对验收资料的审核,确保资料完整、真实、规范,与工程实体质量一致。对验收过程中发现的质量缺陷,明确整改责任人和整改时限,整改完成后重新验收,确保工程质量达到设计标准及规范要求。

结束语

城市道路建设施工工艺与品质管控探析是一项系统性、全过程的工作,贯穿工程施工全流程,直接决定工程的质量、安全与耐久性。本文归纳总结的施工技术核心要素与质量管控改进措施,为实际工程施工提供了可行指引。唯有把现代施工工艺与规范化管理模式有机融合,强化责任落实、严控各个环节,才能不断提升工程质量,打造安全、耐用、高效的市政道路,为城市建设与市民出行保驾护航。

参考文献

- [1]薛海奇.市政道路施工质量控制的有效措施[J].大众标准化,2022,5(10):31-33.
- [2]邢东起.市政道路工程施工过程质量缺陷预防及治理[J].中国建筑金属结构,2022,11(5):120-122.
- [3]马亚楠.市政道路施工技术控制要点及通病防治措施[J].建筑技术开发,2022,49(8):132-134.
- [4]林兰.探讨市政道路施工技术质量管理控制[J].建筑与预算,2021,11(7):44-46.
- [5]马艳.市政道路施工的质量控制与管理研究[J].绿色环保建材,2021,21(2):109-110.